

## A szolonsák és szolonsák-szolonyec talajok javítási lehetőségei figyelemmel a lignitpor alkalmazhatóságára

A szikes és sós talajok, különösen a szódás féleségeik, közismerten igen rossz kémiai, fizikai és biológiai tulajdonságúak, és az ezekből adódó rossz vízgazdálkodásuk és csökkent termékenységük következtében növénytermesztésre rendszerint alig vagy pedig egyáltalán nem alkalmasak. Ezeket a kedvezőtlen tulajdonságokat a nátriumnak a talaj folyékony fázisában, a talajoldatban levő oldott vegyülete és az ezzel érintkezésben álló szilárd fázisban adszorpciós úton kötött alakban levő, viszonylag nagyobb mennyiségű előfordulása okozza. Minél nagyobb a nátriumnak az abszolút és a többi kieserélhető kationhoz viszonyított mennyisége, annál inkább előtérbe lépnek a növénytermelést gátló talajtulajdonságok.

Ilyen talajok a Föld minden részén előfordulnak ott, ahol akár a természet alkotta, akár pedig az ember helytelen munkája következtében létrejövő körülmények keletkezésüknek kedveznek. A múltban éppen úgy létrejöttek, mint napjainkban kialakulnak akkor, ha a létrehozó és fenntartó folyamatot céltudatos emberi munkával meg nem akadályozzuk, s annak más irányt nem adunk.

A rendelkezésekre álló adatok és a közelmúltban nálunk tartott Szódás Szikes Szimpóziumon elhangzott előadások azt sejtetik, hogy ilyen terület minden világ-részben előfordul. Kiterjedésükről legfeljebb egy-két előadásban történt említés. Az esetek túlnyomó többségében azonban talajfelvételek hiányában ez idő szerint még becslésszerű adatok sem állanak rendelkezésre. Ilyen adatok összegezése világosan rámutatna arra, hogy az emberiség ellátásából csak a szikesedés-szódás okozta csökkentett talajtermékenység vagy egyenesen terméketlenség következtében milyen óriási terület esik ki, mely végeredményben valamilyen úton való hasznosításra vár.

A szimpóziumon Kovács vitaindító előadásában [23] általános képet adott a lúgos szódás-sós talajokról — a szódás szolonsákokról és szódás szolonyecokról. Vázla-

tosan ismertette ezek általános megjelenését, szelvényleírását, általános kémiai, fizikai és biológiai tulajdonságait.

Az előadó rámutatott arra, hogy ezek a talajok annyira változatosak, annyira eltérőek, annyira különböző körülmények között jöttek vagy jöhetnek létre, hogy szablonyszerűen felfogni a kérdést nem lehet. Nemcsak keletkezésük eltérő, hanem javítási és hasznosítási lehetőségeik is származásuk figyelembevételével mindenkor a helyi adottságok és körülmények mérlegelésével oldhatók meg.

Származásukat, sajátásaik lényegét már általában tisztázták. Javítási lehetőségeik is elméleti megoldást nyertek, de a gyakorlati javításukhoz, ill. hasznosítási lehetőségeikhez vezető legcélszerűbb eljárásoknak legfeljebb az elveit lehet vázolni, melyeket azután mindenkor a helyi viszonyok figyelembevételével valósítanak meg.

A lúgos meszes-szódás (szolonsák és szolonsák-szolonyec) szikes talajok javítására sokkal kevesebb adat áll rendelkezésre, mint a tiszántúli mészeszegény (szolonyec és szology) szikesek javítására.

A kérdés elméleti és gyakorlati tisztázása a Duna—Tisza közötti tájra a Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet kebelében dolgozó HERKE munkásságához fűződik. A javítások üzemi méretű gyakorlati megvalósítása a jelenleg még fennálló nehézségek miatt lassú ütemű folyamatban van.

A lúgos meszes-szódás szikes talajok mezőgazdasági kultúrnövények termesztésére alkalmatlan vagy kedvezőbb körülmények között kevésbé alkalmas állapotát a kedvezőtlen kémiai, fizikai és biológiai tulajdonságok és az ezeket fenntartó tényezők okozzák. Ezek között az oldatban levő lúgos Na-sók, közöttük első helyen a szódá és szódabikarbonát, továbbá az adszorpcióval kötött Na és a másodlagos úton keletkező, de a talajfolyamatokat elsődlegesen befolyásoló OH ionok viszik a főszerepet. Ezek hatnak kértékonyan mind a talajra, mind pedig a növényekre.

Ha sikerül is valamilyen úton-módon a károsan ható alkatrészeket a talaj termő-

Rétegeből eltávolítani, növénytermesztésre való alkalmassága — különösen, ha nagy a talaj kötöttsége — az esetek nagy részében nem áll elő, mert a kémiai, fizikai és biológiai sajátosságok továbbra is kedvezőtlenek maradnak. Ahhoz, hogy ez megszűnjék, mélyebbre ható változásokra van szükség, melyek vagy a) kémiai, vagy pedig b) fizikai eljárásokkal érhetőek el. Előbbiben kémiailag ható anyagot (gipszet, gipsziszapot, lignitport stb.) alkalmazunk, utóbbiban pedig a fedőrétegnek homokkal való feltöltésével, az ún. homok-rónázással érjük el a kívánt célt. Nyilvánvaló, hogy ez csak olyan helyen valósítható meg, ahol a feltöltéshez alkalmas homokanyag áll rendelkezésre. Ez az eljárás a mészszegény szolonyeczeknek sárgafölddel való terítéséhez — a digózáshoz — hasonló, ezért egyesek homokdigózásnak is nevezik.

Javításuk a mészszegény szikesekénél rendszerint költségesebb és ezenkívül a javítás nem minden esetben tartós, mert a talajvíz szintjének leszállítását és a belvíz védelmet nem minden esetben valósítják meg. Így a javítás a legtöbb esetben tulajdonképpen réti jelleg mellett, a viszonyoknak megfelelő jellegű állandósággal történik. A tapasztalat azt mutatja, hogy ennek az esetben nagyobb részében káros hatása van, mert újbóli elszikesedés (ez a valódi másodlagos szikesedés!) következik be.

Tervezett javításukhoz a genetikai típuson kívül elsősorban a helyi változat sajátosságainak, legfőképpen pedig a hidrológiai viszonyoknak a megismerése elengedhetetlenül szükséges. A helyszíni, továbbá az alapvizsgálatok és adszorpciós komplexusra vonatkozó legszükségesebb adatok szolgálnak támpontul annak a megállapításához, hogy a szóban forgó esetben milyen módszerrel, milyen és kb. mennyi javítóanyaggal javítható a körülmények között eredményesen a meszes-szódás szikes talaj, és hogy a tartós javulás eléréséhez milyen agrotechnikát kell alkalmazni. A külső és a laboratóriumi vizsgálatok adatainak egybevetésével esetleg arra is választ kaphatunk, hogy a vizsgálat alatt levő szikeset kémiai javítás nélkül vagy pedig részbeni javítással tudjuk hasznosítani.

Az eredményes szikjavítás legfontosabb feltétele a vízkérdés rendezése. Ez mind a talajvízre, mind a felszíni belvizekre vonatkozik. A javítás alatt levő, vagy pedig javított területeken a kétfajta víz bármelyike tönkretelheti a javítást, és a hasznosítási lehetőségeknek is határt szab. Sajnos, hogy a vízkérdés megfelelő kézbe tartása éppen az érintett területeken

nincs megoldva, ezért a javítási és hasznosítási lehetőségeket ennek a figyelembevételével kell mérlegelni.

#### a) *Kémiailag ható anyagokkal történő talajjavítás*

A szolonszók és szolonszók-szolonyec talajok kémiailag ható anyagokkal való javítási lehetőségeire csak a Duna-Tisza közéről állnak megfelelő adatok olyan részletességgel rendelkezésre, hogy ezeket a gyakorlati javításnál fel lehet használni. Így ennek a tájnak a szolonszók és szolonszók-szolonyec talajai szolgálnak alapul a hasonló típusú talajok javításához, ill. hasznosításához. Természetesen az esetekben a helyi viszonyokat és adottságokat mindenkor figyelembe kell venni.

A Duna-Tisza közötti lúgos meszes-szódás szikes talajok javítási, ill. hasznosítási lehetőségeit és az eközbeni törvényszerűségeket és kísérleti megállapításokat HERKE vonatkozó munkái [8—19] ismertetik. Ezek szolgálnak a továbbiakban tárgyalásaink alapjául azzal a megjegyzéssel, hogy mindaddig, míg ezek a egyszerű eredmények gyakorlati üzemi megvalósítást nem nyernek, elméleti jellegűek maradnak.

A lúgos-meszes szikesek hasznosítása a kémiai és fizikai tulajdonságoknak kémiai javítással való megváltoztatásával, vagy pedig eredeti állapotban történhet.

A dunavölgyi szikesekben a sók függőleges irányban már a természetes csapadék hatására könnyen mozognak. Az ilyen szikesek egyszerű műveléssel sok esetben megjavíthatók. Ha ui. a felső réteget jól megmunkálják, a víz könnyebben behatol a talajba, s annak sótartalmát felülről lefelé mozgatja. Így egyetlen év alatt a szelvény sótartalma 1%-ról annak egy ötödére — egy tizedére (0,1—0,2%-ra) csökken. Emiatt a dunavölgyi szikesek javításában a sótartalom általában nem döntő fontosságú. A sók visszahúzódnása megfelelő agrotechnikával (megmunkálással, beárnyókolással stb.) megakadályozható. A hatás tovább fokozódik, ha a megművelésnél szerves anyagot juttatunk a talajba. Ennek a korhadásából keletkező CO<sub>2</sub> a karbonátokat hidrokarbonátokká alakítja, s az oldatba kerülő Ca-ionok a kicserélési folyamatok során az adszorpciós komplexus Na-ját kicserélik. Így az említett viszonyok között tisztán mechanikai beavatkozásra állandó jellegű javulás állhat elő — ha azt a hidrológiai viszonyok megengedik.

A lúgos meszes-szódás szikesek kémiai úton történő javításához minden olyan anyag alkalmas, mely a lúgosságot letöri,

a pH értéket 8 alá viszi, miközben a talaj-oldatban Ca-ionok jelenhetnek meg, és a kicserélési folyamatokban részt vehetnek. Ha a meglevő és a végbemenő folyamatok közben keletkező Na-sók a talajból vissza nem térő módon eltávozhatnak, akkor a javulás állandó jellege valószínű.

A gyakorlatban egész sorog ilyen anyagot (kén, kénsav, gipsz, gipsziszap, vasszulfát, lignitpor stb.) használnak [1, 5a, 25]. Az ezek által előidézett javító hatások között csak árnyalatbeli különbségek vannak.

A lúgos meszes szikes talajok javításához használható javítóanyagunk kevés van, ezért minden olyan ipari vagy bányai melléktermék, hulladék, mely a kívánt változásokat előidézni képes, talajjavítóanyagként felhasználható. Nálunk a gyakorlatban a különböző gipsztartalmú anyagokat (bányagipsz, különböző ipari melléktermékek nyert gipsziszap stb.) és a lignitbányászat melléktermékét, a lignitport alkalmazzák. Előbbiek maguk is tartalmaznak bőségesen Ca-ionokat, melyek a javítási folyamatot uralják, a lignitporban pedig az aktiváló anyagok a talaj szénsavas meszének Ca-ját hozzák oldatba és egyben a talaj lúgosságát lekötik, ill. a szódát semleges Na-sóvá alakítják át. A lignitpor ezenkívül a növény fejlődését elősegítő alkatrészeket is tartalmaz.

HERKE egyik tanulmányában néhány ipari származású gipsziszap vizsgálata során talált néhány anyagra hívja fel a figyelmet. Érdekesek az ezekhez fűzött észrevételei, melyek a javítóanyag alkalmazása során megszívlelendők [17].

Megállapította, hogy a mosonmagyaróvári timföldgyártás gipsziszapja a főhatóanyagon kívül kb. 1%  $V_2O_5$ -ot is tartalmaz. Kisebb mennyiségű vanádium a nitrogén megkötését elősegíti, mert az *Azotobacter* és a *Clostridium* életműködésére serkentőn, nagyobb mennyisége viszont a növényi életre mérgezően hat. Ez az oka annak, hogy a timföldgyári gipsziszappal történő kis és mérsékelt adagú gipszezésnek kedvezőbb a hatása, mint a tiszta gipszé. Az ugyanezzel az anyaggal való nagy adagú gipszezés viszont természetes csökkenést okozott azért, mert egyrészt a vanádium mérgező mennyiségben került a talajba, másrészt pedig a túlgipszezés, mint arról a későbbiekben még megemlíkezem, a javított szikeseken a növények hozamára terméscsökkentően hat, mert a nitrifikációs folyamatokat hátráltatja [7].

A trisógyártás melléktermékeként nyert gipsziszapban kb. 3%-nyi  $F_2O_5$  is van. Így egy 300 q/kh adagú gipszezéssel 9 q, azaz annyi  $F_2O_5$  kerül a gipszhez a

talajba, mintha 50 q szuperfoszfáttal is trágyáztak volna. Ez káros hatású lehet, mert a vasfelvételt megnehezíti és a táplálóanyag egyensúlyában zavart okozhat. A Duna—Tisza közén a foszforsav-trágyázás sok esetben nem kedvező hatású [17]. A foszforsavszegény olyan szikes talajokon, melyek javításához kevés gipsz szükséges, a trisógyári gipsziszap — foszforsavtartalma miatt — kedvezőbb hatású, és így a javítás eredménye is jobb, mint az örölt gipszé, vagy pedig foszforsavat nem tartalmazó gipsziszapé.

A bór egy bizonyos — rendszerint igen kis — küszöbértéken túl a növényekre káros hatású, azért az ilyen gipsziszapot a talajjavításokból kikapcsolni tanácsos.

Az ipari gipsztartalmú anyagok származását, sajátosságait tehát érdemes figyelembe venni, mielőtt szikes talajjavításra használnák őket.

A Duna—Tisza közötti lúgos meszes-szódás szikesek javításában nagy jelentőségre tett szert a kazánfűtésre nem alkalmas lignitpor, melyet mint talajjavító anyagot lúgosságot csökkentő hatása miatt 1950-ben HERKE hozott javaslatba. Amit ma a lignitporral való szikes talajjavításról tudunk, azt az ő munkássága nyomán tudjuk. Évek hosszú során keresztül végzett kísérleti munkával megállapította a talajra és a növényre gyakorolt sajátosságait, alkalmazási lehetőségeit és azokat a feltételeket és törvényszerűségeket, melyek mellett ez az anyag eredményesen használható. Kísérleti eredményei az ország határain túljutottak. Ezt a Szódás Szikes Szimpóziumon elhangzott előadás bizonyítja [25].

A lignitpor a lignitbányászat melléktermékeként a mátravidéki Petőfibányában mintegy 8—10%-nyi mennyiségben keletkezik. Az 5 mm-nél kisebb szemcséjű, kazánfűtésre nem alkalmas részt a bánya éveken keresztül az ún. hányókban halmozta fel.

Az anyag savanyú kémhatású, és pedig annál savanyúbb, minél régebben tárolták. A pH értéke 3—6 közötti, de leggyakrabban 4—5. Ott, ahol a régóta kupacolt részekon kénkivirágzás vagy sókivirágzás keletkezik, rendkívül savanyú, a pH érték 1—2 körüli. Savanyúsága a legfontosabb tulajdonsága, mely miatt a lúgos meszes-szódás szikesek javítására bizonyos körülmények között alkalmas.

Főhatóanyaga a benne mintegy 2,5—3,5%-nyi mennyiségben előforduló kén. Minél finomabban szemcsézett a lignitpor, rendszerint annál több a benne levő kén mennyisége, s ezért annál hatékonyabb. Ez érthető, hiszen a finom szemcsézettségű anyagban gyorsabban és tökéletesebben

1. Táblázat

## Lignitpor elemzési adatai (Herke vizsgálata)

Szemcsenagyság mm	Ned- vesség	Szer- ves anyag	Hamu	Fe	Mn	Ca	Mg	K	Na
százalék									
1 >	12,7	34,3	58,0	3,825	0,026	1,704	0,122	0,159	0,059
1—2	11,5	33,8	55,7	1,829	0,033	0,400	0,187	0,035	0,018
2—5	11,2	43,3	45,5	0,688	0,052	0,536	0,203	0,035	0,018
5 <	12,3	58,1	29,6	0,362	0,066	0,480	0,231	0,078	0,029

megy végbe a kén oxidációja, másrészt pedig az ilyen anyag belsőségeiben keverhető el a talajjal. A talajba került nagyobb lignitszemcsék is elmállanak, és akkor az ezekben levő kén is eloxidálódik. Fontos, hogy a szikjavításra használt lignitpor 5 mm-nél nagyobb szemcséket ne tartalmazzon, s az 5 mm-nél kisebb szemcséjű résznek legalább 50%-a 1 mm-nél kisebb legyen. Habár az 1 mm-nél kisebb és nagyobb szemcséjű lignitpor javító hatása között nincsen különbség, azonban a finomabb szemcsézett anyag gyorsabban hat [17].

A lignitporban levő kén szulfáttá oxidálódik. A friss lignitpor szulfáttartalma kevés, s ez hónapok alatt tetemesen megnövekszik. A régi hányókban felhalmozott lignitpor szulfáttartalma általában nagy. A kupacba halmozott lignitpor belseje felmelegszik, ami az oxidációt, az átalakulást gyorsítja. A hányók felületén néhol néhány mm vastag szulfát- és kénkivirágzást talált HERKE. Ezzel kapcsolatban megállapította, hogy azokon a helyeken, ahol kivirágzás volt, a hányó belsejében levő lignit kén-tartalma jelentősen csökkent. Azt is megemlíti, hogy a hányó belseje néhol annyira felmelegszik, hogy a lignitpor szerves anyaga eloxidálódik, és rozsdaszínű, kevés ként és szulfátot tartalmazó, ásványi alkatrészekben gazdag, talajjavításhoz kevésbé alkalmas anyag marad vissza. A lignitporból a különböző szemcséjű frakciók hamualkatrézáinak vizsgálata az alábbi képet mutatja [17] (1. táblázat).

A vizsgált lignitpor 1 mm-nél kisebb és az 1—2 mm közötti részecskéi anyagának kb.  $\frac{1}{3}$  része karbonifikált szerves anyag, s ugyanennek 55—60%-a hamu. A 2—5 mm közötti frakció szervesanyag- és hamutartalma közel áll egymáshoz (43,3 ill. 45,5%). Az 5 mm-nél nagyobb szemcséjű rész szervesanyag-tartalma a vizsgált frakciók között a legnagyobb, hamutartalma pedig a legkisebb. — A talajjavításokban oly nagy szerepet vivő Ca mennyisége

minden frakcióban kevés. (Az 1 mm-nél kisebb szemcséjű részben a legnagyobb: 1,704%). Az itt ismertetetteken kívül a nyomelemek egész sorát tartalmazza, melyek egy része a talaj mikroorganizmusaira s ezeken keresztül a növényekre kedvezően hat. Ezeken kívül a növények fejlődésére kedvező hatást kifejtő anyagokat is tartalmaz [17]. A lignitpor nagy adszorpcióképességének a javított szikes talajokban végbemenő folyamatokban jut szerep.

A lignitporban levő kén oxidációjából létrejövő kénsav és különböző (Ca, Fe, Al stb.) szulfátok és a szervesanyag bomlásából keletkező  $\text{CO}_2$  hatására indul meg a javulási folyamat. Tehát végeredményben a lignitpor kombinált, azaz több hatóanyaggal dolgozó javítóanyag. A javulási folyamat annál gyorsabban megy végbe, minél finomabb szemcséjű a lignitpor, mert több ként és vegyes szulfátot tartalmaz, mint a durvább részek. Elméletileg a lignitpor, ha belőle a durvább szemcséjű részeket eltávolítják, hatóanyagban dúsabbá, ezáltal hatékonyabbá tehető [17]. Ennek gyakorlati kivitelezése azonban a javítási költségeket valószínűleg tetemesen emelné.

Az összetételéből következtethető és a gyakorlat is igazolja, hogy a lignitpor csak meszes-lúgos szikes talajok javítására alkalmas. Különösen olyan esetekben hatékony, ahol a kén oxidációjához szükséges átszellőződés lehetősége fennáll vagy könnyen bekövetkezik. A mészhigién szikesekben javulás a kedvezőtlen tényezők (mészhány, lúgossághiány, a talaj erős kötöttsége stb.) miatt nem következik be. A mészhigién lúgos (szolonyecsek, átmeneti) szikeseken csak szénsavammésszel együtt adagolva, tehát az ún. kombinált szikjavító eljárásban a savanyító alkatrészként hatva hozhat esetenként eredményt. Ezt a kísérletek igazolják [24].

A lignitpor savanyító hatásával nemcsak a talaj lúgosságát törli le, hanem egyben a szikes talajon bizonyos mérvű

telítetlenséget is okoz. A javulás közbeni folyamatok (a szóda átalakítása, a Na kicserélése stb.) során a szódás szikes talaj pH értéke 9–9,5-ről 7–7,5-re esik [20]. Gipszsel ugyanez pH 8 körülre csökken. Ez a javítóanyagnak a talajba juttatása után kb.  $\frac{1}{2}$ –1 év múlva következik be. A lúgosságcsökkenés azonban nem állandó jellegű, mert néhány (kb. 2) év elteltével a lúgosság, valamint a kicserélhető Na kismértékben növekszik. A kapillaris vízemelés csökken. U. i. ha a lignitpor kénje eloxidálódik vagy a talajba juttatott egyéb javítóanyag is elhasználódik, akkor a talajoldatban levő Ca-ionok a komplexus H-ionjait kiszorítják, mire a talaj újból telítetté és egyben lúgossá válik, a pH érték fokozatosan 8 fölé emelkedik. Egy bizonyos határon (kb. pH 8,5 körül) a Ca ionok mind a talajoldatból, mindpedig az adszorpciós komplexusból eltűnnek, s helyüket Na foglalja el. Ez a nem kívánatos helyzet különösen akkor áll elő, amikor a sós talajvíz a felszínhez közel emelkedhet és sóival a talaj javított rétegét befolyásolhatja. Ebben a folyamatban különösen a lúgos kémhatású Na-sóknak (ezek között a leggyakoribb előfordulását szódának) különösen káros a szerepe. — Ilyen eset minden talajjavító anyaggal való javítás után előfordulhat, ha a talajvíz nincs leszállítva, illetve bizonyos mélységre beszabályozva. A Na-sók kilúgzásával vagy az oldható Ca-vegyületek egyidejű növelésével a kics. Na és a talaj lúgossága csökken, a javulási folyamat erőteljesen végbemehet. Minél vastagabb a javított réteg, annál kisebb a visszaszikesedés veszélye. Vastag javított réteg eléréséhez sok javítóanyag szükséges.

Kevés hatóanyag tartalma miatt alinitporból — kéntartalmától függően — 4–6-szor annyi szükséges, mint a 90%-os gipszporból. A lúgosságot nagyobb mértékben csökkenti, mint a gipsz. A növényekre gyakorolt kedvező hatása még abban az esetben is rendszerint több évig tart, ha a talajban kilúgzás nem mehet végbe. Viszont csökken, vagy megszűnik akkor, ha a káros hatású anyagok kilúgzódnak a talajból. Kísérletek során megállapították, hogy a talajba adagolt lignitpor inkább csökkenti, mint fokozza több szervetlen tápelem felvételét, és a lignitporral a talajba adott As, Sb és Zn mérgező hatásának kifejlődését is megakadályozza [16].

HERKE összehasonlító kísérleteket végzett különböző mennyiségű gipszszappal és velük egyenértékben alkalmazott lignitporral száraz termelési viszonyok között. Ugyanezt elvégezte a rizstermesztés lehetőségének tanulmányozása során a Duna—

Tisza közötti lúgos, meszes-szódás talajokon.

Mint rendkívül érdekes megállapítást ismertetem e helyen azt, hogy a Dunavölgy egyes helyein a talajban a növény fejlődésére károsan ható, a rizstermesztést hátráltató anyagok fordulnak elő. Abban az esetben, ha a talajvíz szintje mélyen van, ezek az anyagok a felsőbb rétegekből a mélyebb szintekbe húzódnak, s ott halmozódnak fel. Viszont, ha a talajvíz emelkedésével a felső rétegekbe kerülhetnek, a rizsnövény rosszul fejlődik vagy ki is pusztul. Emiatt ezen a tájon a talajvíz szintjének emelkedését meg kell akadályozni és azokon a helyeken, ahol állandóan magasan áll, vagy pedig magasra emelkedhet a talajvíz, rizs telepítése nem kívánatos. A tájrészen sok helyen előforduló anyag (valószínűleg az említett kísérletben használt As, Sb és Zn) miatt a talajt sekélyen kell szántani, nehogy a felszíni rétegbe kerüljön. (Ezzel szemben a tiszántúli rizsterületeket minden esetben mélyen kell szántani [11]).

Egy bizonyos vastagságú talajréteg javításához szükséges javítóanyag mennyiségét HERKE eljárása szerint a kics. + a szóda + a szódabikarbonát Na összege alapján számítják [6].

A javításra használt bányagipsz 85–90% gipszet tartalmaz. Így átlagképpen 87%-osnak vett bányagipszből, 50%-os ipari gipsziszapból és 3% ként tartalmazó lignitporból az említett számítás alapján a lúgos meszes-szódás szikes talaj javításához az alábbi mennyiséget javasolja HERKE (2. táblázat).

A gipszsel végzett javítási kísérletek különösen akkor voltak eredményesek, ha a gipsz mellett szerves trágyát (istállótrágyát, zöldtrágyát) is alkalmaztak.

A lúgos szikesek általában N-szegények. A gipszsel végzett talajjavítás ezeken a talajokon nem minden esetben jótékony. U. i. a szulfátionok hátráltatják a talaj nitrifikációs folyamatait [7]. Tapasztalat szerint, ha növekszik a talajban a szulfát mennyisége, csökken a nitrifikáció, ezért a javítóanyaghoz N-trágyázás (műtrágya, istállótrágya, zöldtrágya = somkóró) szükséges, mely a javítás eredményét nagymértékben bizonyítja.

Az olyan szikeseken, melyeken a búza és répa javítás nélkül termeszthető, a gipszezés következtében fellépő N-hiány természetes csökkenést okozhat. HERKE kísérleteiben a javítatlan és a közvetlenül mellette levő, legnagyobb gipszadagot kapott parcellán termelt répa száraz anyagra számított N-tartalmát az alábbiaknak találta [12]:



2. táblázat

**A lúgos meszes-szódás szikes talaj javításához szükséges anyag mennyisége  
(Herke adatai [17])**

Ha a kics. + karb. + hidrokarb. Na 100 g talajban	0—25			0—40		
	cm vastag réteg javításához szükséges					
	gipsz	gipsziszap	lignit	gipsz	gipsziszap	lignit
10 mg e. é.	200	345	1,100	320	550	1,700
15 mg e. é.	300	518	1,600	480	825	2,568
20 mg e. é.	400	690	2,200	640	1,100	3,400
q/ha						
10 mg e. é.	345	600	1,900	550	960	3,000
15 mg e. é.	518	900	2,850	825	1,440	4,500
20 mg e. é.	690	1,200	3,800	1,100	1,920	6,000

	Javítatlan talajban	Gipszezett talajban
1. sorozat	1,79%	0,78%
2. sorozat	1,77%	0,86%
3. sorozat	1,44%	0,85%

Alig kétséges, hogy a természetesesítkedést a gipszezés nyomán fellépő N-hiány okozta. — A Szunyogpusztán gipsziszappal és lignitporral végzett összehasonlító javítási kísérletekben rozs kísérleti növényvel a N-trágyázás az alábbi (kat. holdra számított) eredményt mutatja [10]:

	Javítatlan	gipsziszappal javítva	lignitporral javítva
N-trágya nélkül	0,37 q	8,39 q	9,59 q
1,8 q/kh			
pétisóval			
trágyázva	1,60 q	19,73 q	15,96 q

További gipsz—lignit összehasonlító kísérletet végzett erősen elszikesedett, nagymértékben szódás ürbői és soltszentimrei talajon. Ezeken mind a (60%-os) gipsziszap, mindpedig a lignitpor nagymértékű terméshozadékot hozott létre.

Az ürbői kísérletek egyik helyén a felső 0—20 cm-es réteg vizsgálati adatait a következőnek találta [12]:

pH	9,0 — 9,2
Lúgosság = szóda	0,20 — 0,30 %
Összes v. o. só	0,10 — 0,20 %
Kicsérélhető Ca	6—8 mg e.é.
Mg	3—6 „
K	0,5—0,7 „
Na	5—8 „

Szikesedési hányados (Q) = 34—35  
Magnéziumosodás (M) = 33—44

A 20—50 cm-es rétegben a kicsérélhető Na értéke kb. 20—30%-kal nagyobb.

A kicsérélhető Na alapján a 0—25 cm-es réteg javításához kat. holdanként 160—180 q 60%-os gipsziszap szükséges, azonban 135 q — tehát a számítottak mintegy 80%-a — igen nagy terméshozadékot eredményezett, de nagyobb adagú javítóanyag nem növelte a búza termését.

A gipsztartalmú javítóanyagok túl-adagolása általában csökkentette a répa termését, ugyancsak a búzánál csak ritkán lehet tapasztalni [12]. A nagyadagú gipszezés hatására fellépő időleges termés-csökkenést erős szervesztrágyázással lehet ellensúlyozni.

A soltszentimrei erősen szódás szikes talajú kísérleti területen az összehasonlító kísérletek során a talajon beálló mélységbeli változást tanulmányozta [20]. Vizsgálatainak eredményét az alábbiakban mutatom be:

3. táblázat

**Soltszentimrei szikes talaj szódára számított lúgosságának változása a javítóanyag talajba juttatása után 1 évvel (Herke adatai)**

A javítás neve	0—20	20—30	30—40
	cm-es talajrétegekben (%)		
Javítatlan	0,32	0,38	0,40
Gipszel javított	—	0,27	0,33
Gipsziszappal javított	—	0,29	0,37
Lignitporral javított	—	0,26	0,33

Ezek szerint a szikes talaj 0—20 cm-es rétegének lúgossága egy év alatt eltűnt, és a javítóanyag még a 40 cm-ig terjedő réteg-

ben is némi lúgosságcsökkenést okozott. Kb. ugyanezt mutatja a szikes talaj szerkezetének változása is, mely a kapilláris vízemelés javulásában nyer kifejezést.

4. táblázat

**Javított szikes talaj vízgazdálkodási (az öt-órás kapilláris vízemelés) változása 1 évvel a javítóanyag talajbajuttatása után Soltszentimrén (Herke adatai [20])**

A javítás neve	0—20	20—30	30—40
	cm-es talajrétegekben (mm)		
Javítatlan .....	19	11	16
Gipsszel javított ...	215	28	21
Gipsziszappal javított	206	29	20
Lignitporral javított	218	23	20

Tehát csak a megművelt felső 20 cm-es réteg javult meg, míg az altalaj továbbra is javítatlan, szikes maradt. Hasonló képet nyújt ezekben a talajokban a vízben oldható összes só változása:

5. táblázat

**Az összes só százalékos változása soltszentimrei szikes talajban a javítóanyag talajbaadása után 1 és 2 év múlva (Herke adatai [20])**

A javítás neve	Egy év múlva			Két év múlva		
	0—20	20—30	30—40	0—20	20—30	30—40
	cm-es talajrétegekben					
Javítatlan	0,17	0,19	0,20	0,13	0,18	0,18
Gipsszel javított	0,22	0,29	0,25	0,11	0,15	0,14
Gipsziszappal javított	0,28	0,31	0,23	0,10	0,16	0,14
Lignitporral javított	0,21	0,22	0,21	0,10	0,15	0,15

A javítás utáni első időben a kicserélési reakciók folyamán a talaj vízben oldható sótartalmának növekszik. A növekedés a 30 cm-ig terjedő rétegben is mutatkozik, vagyis a talajjavító anyag egy része a természetes csapadék hatására a felszín alatti rétegekbe mosódott. A talaj szerkezetének javulásával a sók — a javulást előidéző anyag egy részével együtt (míg az el nem fogyott) — a mélyebb rétegekbe lúgzódtak. A vízben oldható sók mennyi-

ségének általános csökkenése a második év elteltével még a 40 cm-ig terjedő rétegben is észlelhető.

Az adszorpciós komplexusra vonatkozó vizsgálatok az alábbiakat mutatják:

6. táblázat

**A kicserélhető Na mennyiségének változása a javítóanyag talajbaadása után 1 év múlva soltszentimrei szikes talajban.**

**Az adatok mg/100 g talajra vonatkoznak (Herke adatai [20])**

A javítás neve	0—20	20—30	30—40
	cm-es talajrétegekben		
Javítatlan .....	7,1	9,1	9,2
Gipsszel javított ...	0,6	6,2	7,0
Lignitporral javított	1,3	7,2	8,4

A szikesedés foka  
Herke szerint [6]

Javítatlan .....	64	86	93
Gipsszel javított ...	5	59	70
Lignitporral javított	11	67	84

Jelen esetben a gipsz a lignitpornál erőteljesebb változást hozott létre. A felső 20 cm-es réteg már kémiai szempontból nem szikes. A javítóanyag kis része a mélyebb rétegekbe is lejutott, és ott javító hatást fejtett ki. Ez a hatás a mélységgel csökken.

Az adatok azt mutatják, hogy ha egy bizonyos vastagságú fedőréteget meg akarunk javítani, akkor a megjavításhoz szükségesnél több javítóanyagot kell a talajba juttatni. Ezért javasolja HERKE, hogy pl. ha egy 20 cm vastag réteget akarunk javítani, akkor célszerű a felső 25 cm-es réteghez méretezni az anyagot, mert annak egy része a mélyebb rétegek javítására használódik fel. Ha csak a megjavítani szándékolt réteghez méretezzük a javítóanyagot, akkor a számítottnál vékonyabb réteg javul meg. Ha pedig vastagabb réteghez számított anyagot adagolunk, akkor a mélyebb rétegekben is nagyobb a javulás, és a felső réteg javulása is állandóbb jellegű [20].

Az alsó talajrétegek a felsők megjavítása után is szódások maradnak, ezért minél vékonyabb a megjavított réteg, annál inkább fennáll a talaj sekély termőrétegűsége és szárazság esetén való sülvényessége. Ezenkívül az előzőekben láttuk, hogy a talajvíz szintje a Duna—Tisza közének túlnyomó része alatt általában 1 m körüli mélységben mozog, de időnként magasabbra, a felszínhez közelre felhúzódik

## 7. táblázat

Az összes só százalékos mennyiségének változása különböző időben a javítóanyag talajba adása után (Herke adatai)

A javítás neve	½ év múlva		2 év múlva		20 év múlva	
	0—15	15—30	0—15	15—30	0—15	15—30
cm-es talajrétegekben						
Javítatlan .....	0,26	0,27	0,20	0,24	0,27	0,40
Gipszsel javított .....	0,82	0,27	0,18	0,16	0,04	0,13

és ha a javított réteget eléri, a kapillárisan emelkedő szódás-sós talajvíz a javulási eredményt veszélyezteti. Ilyen esetekben visszaalakulás, újbóli elszikesedés áll elő. Abban az esetben, ha a talajvíz szintje nem emelkedhet magasra, akkor még ha vékony réteget is javítunk meg, ez a termőréteg állandó jellegű marad. Ezt a Garai sóstón végzett kísérletek adatai szemléltetően mutatják [20] (7. táblázat).

Elméleti megfontolás, elsősorban a tömeghatás törvénye alapján feltételezhető, hogy a nagy adagú javítóanyaggal való javítás tartós eredményt hoz. Ez azonban még akkor is kétes, ha a megelőzőleg nagyon szikes talajt mezőgazdasági szántóművelésre nem lehetett használni, s javítás után pedig kat. holdanként 5—10 q búzát is megterem. Kétes azért, mert az erősen szódás talajhoz szükséges nagy mennyiségű javítóanyag sem hoz teljes javulást, és csak sekély termőrétegű marad a talaj. Emiatt növénytermesztésre való használhatósága korlátozott. Az ilyen talajok rendszerint annyira rosszak, hogy javításuk, ill. hasznosításuk kémiai eljárások igénybevételével eredményesen, állandó jelleggel csak ritkán sikerül. Ezenkívül javításuk nem gazdaságos.

Az összefüggő, nagy kiterjedésű, erősen szódás meszes szikes területeket feltörés és költségesen végzett javítás helyett a fennálló nehézségek (korlátozott használhatóság, újbóli elszikesedés lehetősége stb.) miatt ez idő szerint továbbra is gyppterületként célszerű hasznosítani.

Öntözés nélküli gazdálkodáshoz, az eddig szerzett tapasztalatok szerint, legjobb eredménnyel a kissé szikes, kismértékben szódás talajok javíthatók [13]. Egy bizonyos mérvű visszaszikesedés a legtöbb esetben valószínű. Ezt mérsékelt szikes talajon kisebb mennyiségű, tetszőleges adagú javítóanyag megismételt óvatos alkalmazásával véglegesen meg lehet szüntetni. Erősebben szikes talajon azonban ilyet végezni nem tanácsos, mert a számított mennyiségűnél több gipsz ada-

golása a javított talajon természetesülkénést okoz. A kisebb mértékben szódás szikes talajon, mely javítatlan állapotban is — bizonyos mérvű természetes termékenységénél fogva — a búzát és a répát tűrhető eredménnyel megtermi, a túlgipszezés még a javítatlan talajhoz viszonyítva is természetesülkénést okoz annak ellenére, hogy a talaj lúgossága csökkent és fizikai tulajdonságai javultak [17, 20].

Ilyen eset a lignitezés nyomán nem áll elő. Hatása az első két évben erőteljesebb a gipszenél, néhány év múlva azonban ez a különbség kiegyenlítődik, és a gipsz mutatkozik hatékonyabbnak és javító hatása tartósabbnak.

Javított szódás talajon a sekély termőrétegűség miatt nem öntözéses gazdálkodásnál csak az őszi kalászosok termesztésük kielégítő eredménnyel, a tavasziak — az árpa, zab — azonban általában nem. A takarmányrépa kedvezően fejlődik rajtuk, de abban az esetben, ha csak 20—25 cm vastag réteget javítottak meg, kukorica termesztésére az ilyen talaj nem alkalmas.

A jó minőségű — a Tiszántúlon rendszerint mezősegi típusú — szántókba ékelődve néha előforduló nagyon rossz minőségű szódás foltok az üzemi talajművelést és növénytermesztést nagymértékben hátráltatják. Ezeknek a megjavításához sok javítóanyag szükséges, mely nem ad minden esetben állandó jellegű javulást, emiatt a javítást néhány év múlva meg kell ismételni. A nehézségek ellenére a tábla egyenletessé tétele miatt e foltok „megszelídítése” szükséges.

A Duna—Tisza közén javított lúgos meszes-szódás szikes talajon öntözéses gazdálkodással a gyakorlatban nem foglalkoznak. Ilv irányú tudományos kísérleteket a Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet tudományos munkatársa, HARMATI ISTVÁN végez.

Kétségtelen, hogy az árasztásos szántó- földi növénytermesztéshez, a rizskultúra áll legközelebb. A rizstermesztés a talajon kilúgást hoz létre s eközben főleg a meg-



munkált 0–15, 0–20 cm-es rétegben a szénsavas mész mennyisége még a pH 9 körüli, erősen szikes talajokban is nagymértékben csökken. Ebben az esetben a kilúgzás során aktivált Ca-ionok a kicserélési folyamat közben a talaj javulását idézik elő. A rizstermesztés a gyengén szikes meszes-szódás talajok egyik javítási módszere, melynek nyomán a talaj egyéb gazdasági növény termesztésére is alkalmassá válik.

Igen értékesek HERKÉnek a Duna–Tisza közti rizstermesztés lehetőségeinek tanulmányozása során szerzett megállapításai.

Nagyobb mértékben szikes meszes-szódás talajon javítás után eredményesen termesztendő rizs, ha a 0–15 cm-es fedőréteg szódátartalmát 0,07%-ra sikerül csökkenteni. Ez viszonylag kevés javítóanyaggal elérhető. Lignitporból a száraz szántóföldi gazdálkodásra számítottak kb.  $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{6}$  részével elérhető. Az anyagot sekély keverő szántással vagy fogasolással kell a felső 5–10 cm-es rétegbe juttatni. Így a gyökérzónában tudja hatását a rizs fejlődésére kifejteni. A következő szántásnak is sekély keverő megmunkálásának kell lennie. A lignitpor kedvező hatása a növény fejlődésére évekig tart. A szabadszállási kísérletekben a lignitezés utáni harmadik évben is jól fejlődött a rizs, míg a közvetlenül mellette levő kezeletlen parcellán nagy része még a harmadik évben is kipusztult [9].

A rizstermesztési kísérletek során összehasonlításokat végzett a gipsz és a lignitpor hatása között. Ezekre azért volt szükség, mert a Duna völgyében a rizstermesztést az eredménytelenségek miatt beszüntették. A kudarc okának felderítése végett 1953 óta az említett tájrész különböző helyein eltérő sajátosságú talajokon főleg olyan helyeken állított be rizstermesztési kísérleteket, ahol a rizs előzetesen kipusztult. Eme kísérleteit SZEKÉR TAMÁS közreműködésével végezte. Lignitpor alkalmazásával nemcsak nem pusztult ki a rizs, hanem erőteljesen fejlődött, s tenyészideje pedig 5–15 nappal megrövidült. A kénsavgyári gipsziszap viszont még a lignitpor hatását is rontotta, s a szemtermést kb. 40–50%-kal csökkentette [9].

A kísérletek általánosan azt mutatták, hogy az erősen szódás meszes talajon a rizs kipusztult. Ezzel szemben a lignitporral kezelt talajon, már akkor is elég jól fejlődött a rizs, ha csak a 0–15 cm-es réteget javították meg, feltéve, hogy a tápanyagállapot kielégítő volt. A száraz gazdálkodás során sekély termőréteggel fellelő hátrányok a rizstermesztésnél — érthetően — nem jelentkeznek. A rizs

vízi kultúra. A tenyészideje alatt lefelé irányuló anyagelmozdulás hozza létre a kilúgzást, melynek eredménye az említett talajjavulás. Ezt tükrözik vissza az alábbi kísérleti eredmények [13].

## 8. táblázat

Rizstermesztés javított szódás talajon  
(Herke adatai)

Kísérleti év	Rizstermés q/ha			
	Szűnyog I. 12. tábla	Szűnyog II. 6. tábla	Szűnyog II. a 10. és 11. táblák átlagtermése	
	javítatlan		ligniteze	
1.	9,21	1,97	4,0	20,9
2.	22,25	7,15	15,3	22,6
3.	12,16	11,57	29,0	30,9
4.	—	22,84	24,7	37,1
5.	—	29,68	14,2	28,4
6.	—	21,37	—	—

A szódás talajokon a rizstenyésztet tartama alatt határozott javulás jelentkezett. A javítóanyag a rizshozamot erőteljesen növeli. A számítottnál kevesebb lignitporral javított talajon 2–4 évig több rizs termett, mint a gipszrel javítottan. Előfordult, hogy a gipszezett területen az első években éppen úgy kipusztult a rizs, mint a javítatlanon, bár a talaj lúgosságát a gipszezés erősebben csökkentette, mint a lignitezés. Néhány év múlva azonban a gipszezés bizonyult jobbnak, hatékonyabbnak.

A Szunyogpuszta II. kísérleti telepen gipszrel és lignitporral végeztek talajjavítással kapcsolatos rizstermesztési tartamkísérleteket az alábbi eredménnyel [15].

## 9. táblázat

Rizstermesztési eredmények q/ha  
a Szunyogpuszta II. kísérleti telepen  
(Herke adatai)

Kísérleti év	Kezeletlen talajon	200	600	400	1,200
		q/ha gipsziszappal		q/ha lignitporral	
		kezelt talajon			
1954	1,9	24,6	33,3	35,3	39,7
1955	7,1	12,8	12,8	23,2	25,3
1956	11,6	16,3	22,1	21,5	28,3
1957 } 1958 }	s o m k ó r ó				
1959	22,4	39,9	45,3	36,6	37,5

A lignitporból az alkalmazott gipszhez viszonyítva 3–4-szeres mennyiséget kellett volna adni. A kísérletek azt mutatják, hogy a 400 q/ha adagú lignitpornak éveken keresztül valamivel jobb a hatása, mint a 600 q/ha adagolású 50–55%-os gipsziszapé, annak ellenére, hogy a kémiai javulás (a lúgosság és a szikességi fok) nagyobb mértékű, mint a lignitporé. Ez a jelenség a lignitpor egyéb hatásának tudható be. Évek múlva azonban a gipsziszap javítóhatása a szódás szikes talajon a lignitporénál nagyobb. A zöldtrágya minden esetben nagymértékben növeli a rizs hozamát.

A Dunavölgyben a rizs jó fejlődéséhez N-trágya szükséges, s ezt vetés előtt és fejtrágyaképpen tanácsos adni, így jelentékeny terméstöbbletet ad [9]. Igen hatékonyak bizonyultak a gipsz (gipsziszap) és lignitpor együttes alkalmazása. Ilyenkor a gipsznek az alkalmazása első idejében jelentkező kedvezőtlen hatása elmarad.

Olyan szódás területeken, amelyekben a rizs csak sínylődik, vagy ki is pusztul, lignitporral történő javítás után nem pusztul ki, hanem általában jól fejlődik, és a *Dunghan Shalit* — ezt a barnulásos betegségre (a „bruzzone”-re) hajlamos, ill. érzékeny rizsfajtát — a betegséggel szemben ellenállóvá teszi.

b) *Szoloncák és szoloncák-szolonyec (meszes-szódás) szikes talajok javítása homokterítéssel (rónázással)*

A mészszegény szolonyecok javítására használt sárgaföld terítésnek (digózásnak) testvér eljárása. A mészszegény szikeseknek így módon történő javításához lehetőleg sóban szegény és legfeljebb csak annyi szódát tartalmazó meszes sárga altalajt használnak, amennyit a javítandó talaj pufferegni képes. Mintegy 7–8 cm vastagon (kb. 300 m<sup>3</sup>-nyi mennyiségben) terítik a területre és szántják össze a feltalajjal. — A laza szerkezetű meszes-szódás szikeseknek egyik javítási módja a sómentes homokkal való feltöltés, melyre a húszas évek végén és a harmincas évek elején felhívtam a figyelmet [2–4]. A módszerrel a talajtani szakemberek nem foglalkoztak.

A gyakorlatban azokon a laza szerkezetű szódás szikes talajokon alkalmazzák, ahol a talajvíz magas, vagy viszonylag magas állása miatt a talajt mezőgazdasági növénytermesztésre használni nem lehet. Az ilyen talajok felszínének kis mértékben (7–15 cm) való emelése mélyreható változást idéz elő, melyet a gazdasági növény fejlődése és hozama tükröz vissza.

A javításhoz használt sószegény homokot homokdombokból termelik ki, és a javítandó területen tetszés szerinti, de mindig vastag rétegben terítik szét úgy, hogy a szántón levő talajegyenlenségeket eltüntetik, tehát mintegy planíroznak is. A szétterített réteget a talaj eredeti felszínével fokozatosan mélyülő keverő szántással összeszántják. Ezt követően trágyáznak, a trágyát alászántják, vetés alá előkészítene, vetnek. Napjainkban minden művelet gépesített megoldást nyert.

A módszer által a talajon előidézett változások:

1. A felszínt a feltöltés magasságával emeli.

2. A feltöltött és megmunkált rétegben az előző állapottal szemben

a) a sótartalom annál erőteljesebben hígul, minél vastagabb a homoktöltés. Így a fedőréteg sótartalma csökken.

b) A szóda és a lúgos alkali sók a talaj kolloidjait felpuffasztják, a szerkezetet lerontják. A terítéssel a rendszerben a homokfrakció mennyisége a kolloidokkal szemben megnövekedett, az eddigi egyensúly megváltozott, a szerkezet fizikailag javult.

c) A talaj átszellőződése és vízvezetéseinek megjavulása következtében a közeg lúgossága csökken, a talaj szénsavas meszes oldatba kerülhet s a kicserélési folyamatokban és a talajrendszer stabilizálásában részt vesz.

d) Ilyeténképpen eredetileg *szoloncák* típusú viszonyoknak megfelelő *szoloncák-szolonyec* alakul. A káros sók zöme most már (legalább egy ideig) nem a felszínen, hanem a felszín alatt, a homokkal felhígított réteg alján van.

Ez a módszer is csak addig nyújt állandó jellegű javulást, amíg a fedőréteget a talajvíz hatásától sikerül távoltartani.

Az így javított területen a növényzet híhetetlen erőteljesen fejlődik. Egyik helyen pl. az eredeti jó termőhomok területen a rozs 80–100 cm magasra nőtt. Ezzel szemben a szomszédos, homokolással javított területen ugyanaz a rozs 150–160 cm-re nőtt. A szemterméshelyi különbség pedig kb. 4–5 q volt kataszteriholdanként.

Végül megemlékezem az erősen szódás talajok kaszálókénti hasznosításáról a *Puccinellia limosa*-val, a réti mézpázsittal. A kérdés megoldása HERKE nevéhez fűződik. — A *Puccinellia limosa* az erősen lúgos, pH 9-nél lúgosabb talajokon gypszöngyvet alkot, ha tenyésztéhez a feltételek megfelelőek. Olyan talajokon is megél, melyeken a szóda kivirágzik. Kitifűző értékes természetes takarmány növény. Tenyészfeltételeivel HERKE részletesen fog-

lalkozik [13, 14], s egyebütt magam is megemlékeztem [5]. — N-igényes. Bizonyos mérvű bő nedvességre van szüksége, mely lényegileg a növényi fehérjék bomlásából származó ammóniáknak a lúgos közeg hatására való eltávolítását akadályozza. Öntözéséhez sós, szódás víz is felhasználható. A tenyésztéséhez szükséges tényezők kedvező helyzetbe való emelésével a szénatermés 8—10-szeresére emelhető.

A HARMATI ISTVÁN nyújtotta tájékoztatás szerint az atropiszos gyepek üzemi javításával a Dunavölgyében csak 1964-ben kezdtek üzemi méretekben foglalkozni. — Egyébként szántóföldi szikjavítást csak kisebb méretekben és szóróványosan végeznek. Ennek okát főleg abban látja, hogy az itteni mezőgazdasági üzemek jelenleg még a jó talajú területek gazdasági problémáival vannak elfoglalva, de a szikjavítások nagyobb méretű elterjedését — a már előzőleg tárgyalt nehézségek mellett — az öntözővíz hiánya is akadályozza. A gazdaságos szikjavítás és hasznosítás feltétele ott, ahol ezt a talajviszonyok megengedik, az öntözés bekapcsolása.

A Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet vizsgálatai és kísérletei alapján a Kiskunsági Állami Gazdaság (Apaj) területén mintegy 400 k holdat ligniteztek. Ebből 330 kh-on rizskultúrát létesített az Állami Gazdaság. Az augusztusi Szódás Szikes Szimpóziumot követő kiszálláson ezt mutatták be a résztvevőknek.

A száraz gazdálkodás lehetőségei, mint azt előbb említettem, javított szikes területen a megjavult réteg vastagságától függenek. Az ez alatt levő réteg továbbra is szódás marad, így a sekélytermőrétegtűség ezeken a helyeken többé-kevésbé fennáll, ami a növénytermesztési lehetőségeket nagymértékben akadályozza, ill. korlátozza. Ez a korlátozás a területek fásítását is erősen érinti, hiszen a szódás talajú vagy altalajú területek fásítása is ilyen körülmények között nagy nehézségekbe ütközik.

A Dunavölgyi Öntözőrendszerek megépítése után a helyzet valószínűleg erőteljesen megváltozik, mert 1. a lúgos meszes-szódás szikes talajok javításához, ill. javításának fokozásához és a hasznosításához alapvetően fontos és szükséges megfelelő minőségű öntözővíz így módon rendelkezésre áll; 2. az öntözéssel kapcsolatban kiépítendő csatornázás a csurgalékvizeket elvezeti, a talajvíz szintjét megfelelő, kb. állandó mélységben tartja, így visszaszikesedés veszélye nem áll fenn s 3. a termeszthető növények száma és termési eredménye nagyobb lesz, mint száraz gazdálkodás során volt.

Az öntözés és a vele egybekapcsolt talajjavítás mindazokon a területeken

gyökeres változásokat hoz létre a termelésben, ahova az öntözőrendszer vagy öntözőrendszerek vize eljut. Ekkor válik teljes egészében mindaz gyakorlatilag megvalósíthatóvá, melyet a Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet dolgozó HERKE SÁNDOR Kossuth-díjas professzor tervei és irányítása mellett kikutattak és kidolgoztak. A megvalósítás a Duna—Tisza tája mezőgazdasági termelésének keresztmetszetét teljességgel megváltoztatja.

### Irodalom

- [1] ARANY, S.: A fresnoi (California) fekete alkáli által tarkított területek javítása. Kísérletügyi Közlem. **31.** 69—126. 1928.
- [2] ARANY, S.: Reclamation and utilization of alkali soils. Transact. Alkali-Subcomm. Int. Soc. Soil Science. Budapest. Vol. A. 18—27. 1929.
- [3] ARANY, S.: A Nagy-Alföldön gyakorlatilag alkalmazott szikes talajjavító eljárásokról. Mezőgazd. Kut. **4.** 11—23. 1931.
- [4] ARANY, S.: A szikes talajok meszezése és digózása. In „Magyar Szikesek”. p. 220—231. Földműv. Min. Budapest. 1934.
- [5] ARANY, S.: Az szikes talaj és javítása. Mezőgazd. kiadó. Budapest. 1956.
- [5a] ARANY, S.: A Debreceni Talajtani Osztály munkássága a szikjavításban — Talajjavítás, öntözés. Orsz. Mezőgazd. Minőségvizsg. Int. Évk. **5.** 83—92. 1961.
- [6] BALLENEGGER, R. & DI GLÉRIA, J.: Talaj- és trágyavizsgáló módszerek. p. 236—237. Mezőgazd. kiadó. Budapest. 1962.
- [7] EGOROV, V. V.: Szodovoe zaszenenie pocv na territorii SSSR i nekotorie szposzobii ego usztranenija. Dokl. Szimp. Szodovomu zaszeneniju pocv. Agrokémia és Talajtan. Suppl. **14.** 99—106. 1965.
- [8] HERKE, S.: Adatok a meszes szikesek javításához. Agrokémia és Talajtan **3.** 321—328. 1954.
- [9] HERKE, S.: A lignitpor hatása a rizs fejlődésére a Dunavölgyében. I. Agrokémia és Talajtan **8.** 109—130. 1959.
- [10] HERKE, S.: A Duna—Tisza közötti szódás szikesek javítása öntözés nélkül. Délalföldi Mezőgazd. Kísér. Int. Évk. 99—102. 1960.
- [11] HERKE, S.: Rizstermesztés a Dunavölgyében. Természet és Társad. **115.** 1956.
- [12] HERKE, S.: A Dunavölgy szikesének javítása és hasznosítása. MTA Agrár-

- tud. Oszt. Közlem. **II.** 307—323. 1957.
- [13] HERKE, S.: Az erősen lúgos meszes-szódás szikesek javítása, hasznosítása. A 35 éves Délalföldi Mezőgazd. Kísérlet. jubileumi ünnepségén elhangzott előadás. 1960. aug. Mezőgazd. kiadó. Budapest.
- [14] HERKE, S.: A Duna—Tisza közötti meszes-szódás talajú szikes gyepek fű (széna) termésének növelése feltörés nélkül. Kísérletügyi Közlem. **53A.** 51—87. 1960.
- [15] HERKE, S.: Talajjavítás és a növények fejlődésének elősegítése lignitporral. Délalföldi Mezőgazd. Kísérlet. Int. kiadv. Vol. **4.** Mezőgazd. kiadó. Budapest. 1962.
- [16] HERKE, S.: A lignitpor talajjavító és növényfejlődést elősegítő hatása. Kézirat.
- [17] HERKE, S.: A dunavölgyi szikesek javítása, hasznosítása és a lignitpor, mint talajjavító anyag. Kézirat.
- [18] HERKE, S.: A lignitpor hatása a növények fejlődésére a Duna—Tisza közötti réti talajokon. Kézirat.
- [19] HERKE, S.: A szikességről általában. In Gazdálkodás szikeseinken. p. 9—19. Mezőgazd. kiadó. Budapest. 1959.
- [20] HERKE, S.: A kémiai és fizikai tulajdonságok változása. In Gazdálkodás szikeseinken. p. 100—104. Mezőgazd. kiadó. Budapest. 1959.
- [21] HERKE, S.: Die Rolle der hydrolytischen Verhältnisse bei der Entstehung der Alkali (Szik) Böden und bei der Veränderung ihrer Beschaffenheit im Zwischenstromland zwischen Donau und Theiss. Agrokémia és Talajtan. Suppl. **13.** 157—164. 1964.
- [22] KELLEY, W. P. & ARANY, A.: The chemical effect of gypsum, sulphur, iron, sulphate and alum on alkali soil. Hilgardia **3.** 14. 1928.
- [23] KOVDA, V. A.: Alkaline soda-saline soils. Proc. Symp. Sodic Soils. Agrokémia és Talajtan Suppl. **14.** 15—48. 1965.
- [24] PRETTENHOFFER, I.: Tiszántúli szikes gyeppjavítási kísérletek eddigi eredményei. II. Átmeneti szikes gyepek javítása feltörés nélkül lignitporral és kombinált eljárásokkal. Agrokémia és Talajtan **4.** 165—172. 1955.
- [25] RAIKOV, L. & KAVARHZSIEV, Ja.: Opüti po melioracii szodovüh szoloncov v Bolgarii. Dokl. Szimp. Szodovomu zaszoleniju pocsv. Agrokémia és Talajtan Suppl. **14.** 225—228. 1965.

ARANY SÁNDOR

Érkezett: 1965 április 7.